

Sous le Haut Patronage de Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique

Université M'Hamed Bougara Bumerdès

Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Unité de Recherche Matériaux-Procédés et Environnement URMPE

Club Scientifique Espace du Savoir

En collaboration avec

Université PARIS DIDEROT PARIS 7, Sorbonne Paris Cité

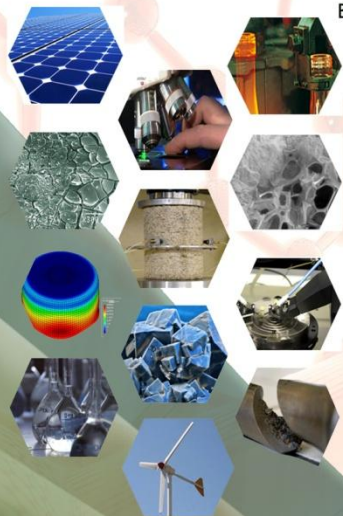


International Symposium on Materials and Sustainable Development

الندوة الدولية حول المواد والتنمية المستدامة

Colloque International sur les Matériaux et le Développement Durable

Bibliothèque Centrale - Université de Bumerdès, 06 au 09 Mai 2013



PARRAINAGE



UNIVERSITÉ
PARIS
DIDEROT
PARIS 7



SPONSORS



STPE Division Scientifique



Preliminary program of CIMDD'2013

Monday 06 May 2013

09h00 - 09h30 Participants reception and registration
(Auditorium- University of Bumerdès)

09h30 - 10h00 Opening session: **Status and issues of the symposium**

IREKTI Amar, Symposium chairman.

AOURAG Hafid, Director of DGRSDT. Alegria.

CHERIFI Ouiza, Rector of university of Bumerdès.

Ponton Alain, Representative of university Paris Diderot, Sorbonne Paris City France.

Morning

Topic: Concepts

Sessions Chairs:

ZERIZER Abdellatif, Chairman of scientific committee CIMDD'2013

PONTON Alain, research director CNRS France.

10h00 - 12h30 plenary lectures « **Materials in help of sustainable development** »

Speakers :

- **AOURAG Hafid**, Director of DGRSDT. Algeria

- **BOUOUDINA Mohamed**, Nanotechnology Centre, University of Bahrain, Kingdom of Bahrain

Title: Structure, Microstructure and Properties of Materials for Hydrogen Energy

Introductory lectures

14:00 – 16:30

Central Library. University of Boumerdès



Monday 06 May 2013

Central library University of Boumerdes– Room-1

*Session Chairs : **Bezazi Abderrezak**,
University of Guelma, Algeria*

Time	Name/ First Name	Affiliation	Title
14:00-14:30	PONTON ALAIN	Directeur de recherche CNRS France	Des matériaux complexes simples aux matériaux stimulables
14:35-15:05	LI ALEX	Université de Reims, France	Matériaux composites en fibres végétales
15:10-15:40	HAROUN AHMED	National Research Centre, Cairo Egypt	Synthesis and antimicrobial activity of gelatin-thiazolidine derivative based nanohybrids
15:45-16:15	HISHAM A. ESSAWY	National Research Center, Cairo-Egypt	Preparation of polystyrene latex particles via emulsion polymerization using Hitenol BC-20 as a surfmer: Why the coating potential is different compared to the presence of emulsifying solid nanoparticles?

Monday 06 May 2013

Central library University of Boumerdes– Room-1

*Session Chairs : **Youssef EL HAFIANE**,
National school of Applied Sciences of Safi Morocco*

14:00-14:30	BOURNANE MOHAMED	Université du Québec à Chicoutimi, Canada	Aluminium et : Production, industrie et utilisation
14:35-15:05	BOURCHAK MOSTEFA	King Abdulaziz University, Jeddah, KSA	Finite element analysis of a helicopter pressurized composite reserve fuel tank
15:10-15:40	BLANCHART Philippe	ENSCI, Université de Limoges France	Durabilité des propriétés mécaniques des géométraux pour la construction
15:45-16:15	GERARD JEAN	Unité de Recherche Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits (BioWooEB), Montpellier, France	Développer les emplois du bois et des matériaux du végétal pour limiter la consommation d'énergie fossile



Colloque International sur les Matériaux et le Développement Durable
6 au 9 mai 2013 – Boumerdès - Algérie



Développer les emplois du bois et des matériaux du végétal pour limiter la consommation d'énergie fossile

Jean GERARD, Patrick LANGBOUR, Daniel GUIBAL
U.R. Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits (BioWooEB)
CIRAD - Montpellier



Introduction (1)

- ✓ L'essentiel de la biomasse produite à la surface du globe ($12 \cdot 10^{11}$ t/an) = lignocellulose
- ✓ Saccharose + amidon $\approx 10^8$ tonnes
- ✓ 80% de la biomasse ligneuse = le bois (espèces à croissance secondaire) + matériaux homologues (espèces à croissance primaire à port arboré)
- ✓ 20% restants : plantes annuelles spécifiquement cultivées pour leurs fibres (coton, lin, chanvre, sisal...) + coproduits de plantes cultivées à d'autres fins (pailles et tiges de céréales ou d'oléagineux, rafles, bagasses...)



Introduction (2)

- ✓ Une partie des fibres \Rightarrow valorisation pour des applications autres que la production d'énergie : pâte à papier, matériaux ligneux, bioproduits...
- ✓ Applications parfois limitées \Rightarrow grande variété de répartition cellulose-lignine-hémicellulose, et de structure
- ✓ Autre frein : manque d'organisation de la collecte et du transport + maintien nécessaire des co-produits sur place après récolte \Rightarrow fertilité des sols



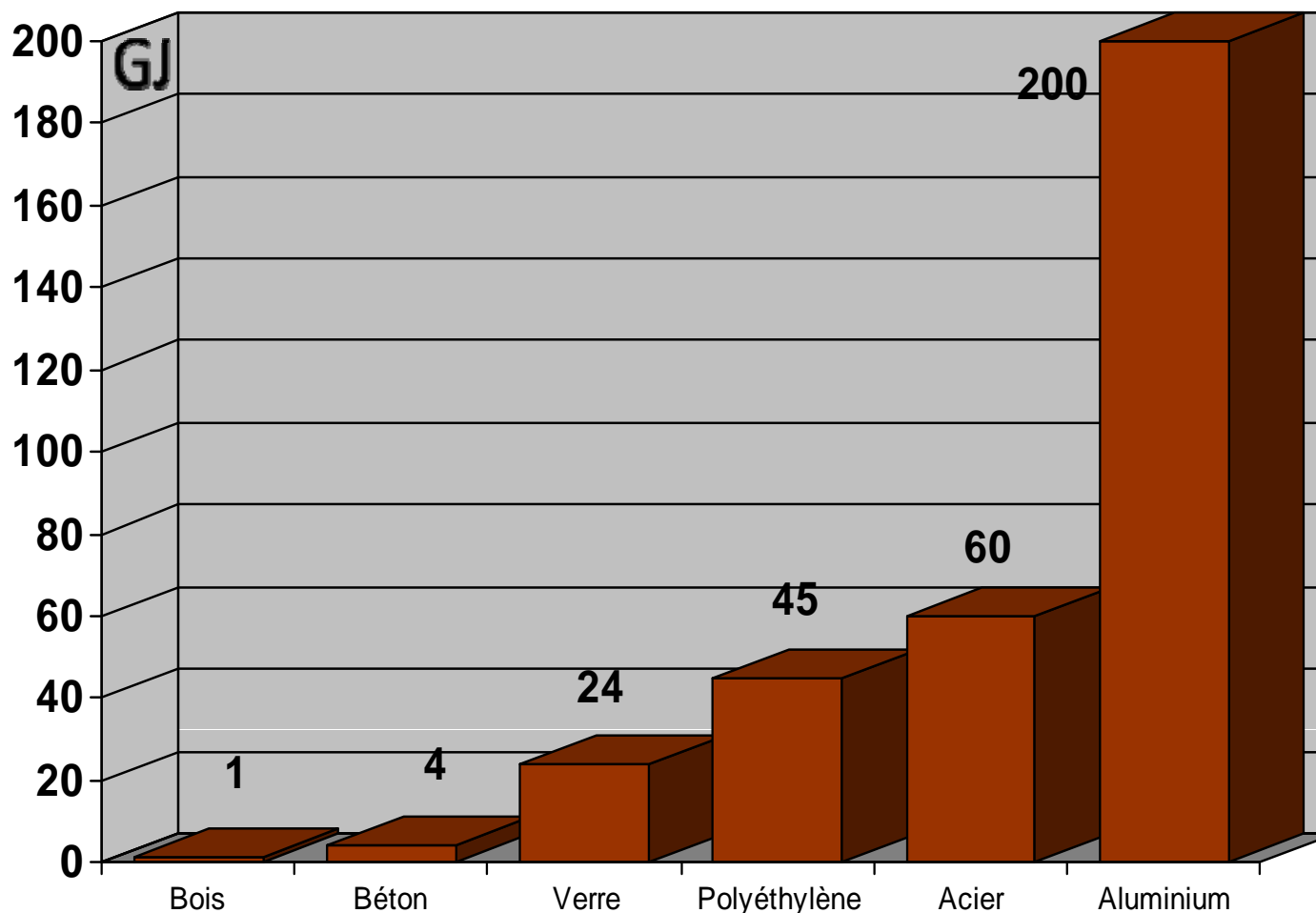
Les deux grandes fonctions environnementales du bois et des matériaux du végétal

1. Matériaux peu énergétivores

2. Aptitude à stocker le carbone



Des matériaux peu énergétivores



Bois : 800 fois - d'énergie que le titane, 4000 fois - que la fibre de carbone



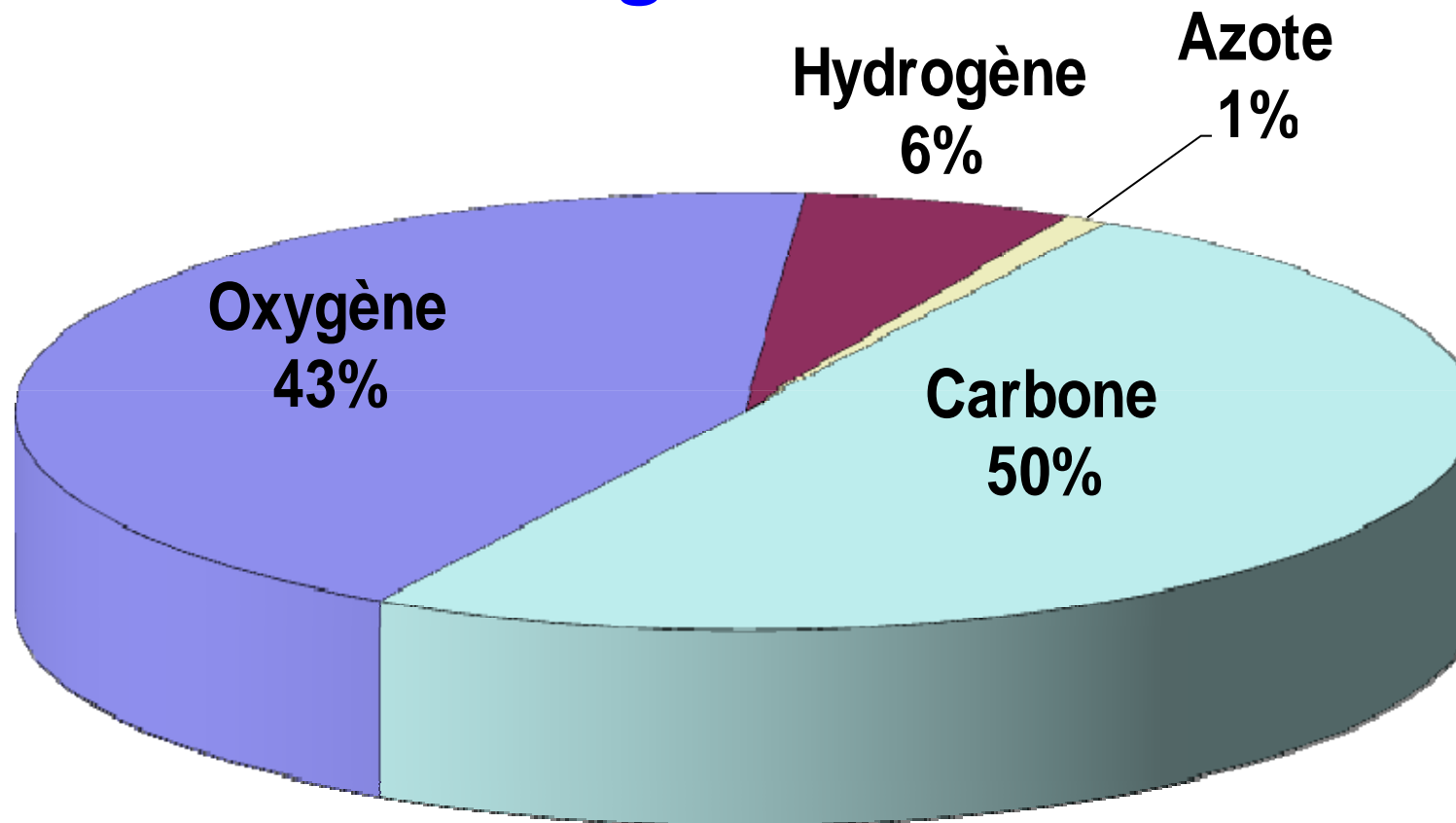
Stockage du carbone

Le bois et les matériaux du végétal **stockent du carbone** durant leur phase d'élaboration **et le conservent durablement** après leur mise en œuvre

1 tonne de ces matériaux utilisée sous forme massive ou reconstituée contient en moyenne **0,5 tonne de carbone** fixé



Stockage du carbone



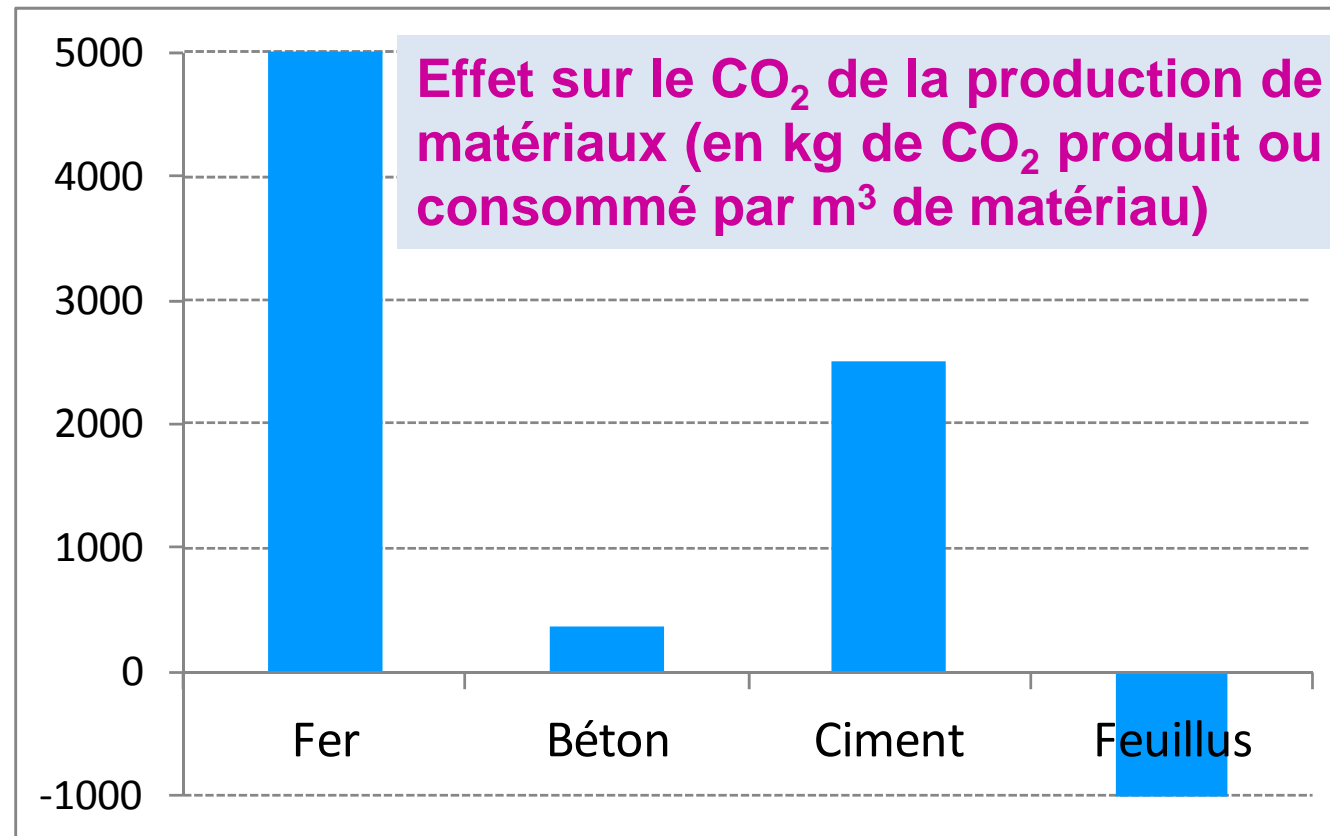
1 tonne produite par photosynthèse :
1,6 t de CO₂ absorbé ; 1,1 t d'O₂ émis ; 0,5 t de C fixé



Stockage du carbone

Produire et utiliser 1 m³ de ces matériaux \Leftrightarrow absorber 1 tonne de CO₂

En fin de vie, valorisation pour production d'énergie \Rightarrow limite le déstockage de carbone fossile





Bois & biomasse, une nécessaire covalorisation matériau-énergie

* **2 fonctions environnementales essentielles** + gains d'énergie supplémentaires (i) par des **circuits** de transport **courts** (ii) par une mise en œuvre locale en **substitution de matériaux importés**.

* La **valorisation en énergie** d'une biomasse ligneuse donnée ne peut être envisagée **de façon économiquement satisfaisante** que si la **fraction matériau** de cette ressource est **valorisée de façon complète dans des utilisations à plus haute valeur ajoutée** (i.e. sous forme de matériaux), si possible localement.



Bois & biomasse, une nécessaire covalorisation matériau-énergie

Filières **Matériaux du végétal** & **Biomasse-
énergie**

=

un continuum



stockage du carbone dans le matériau +
utilisation de ce carbone à des fins
énergétiques en fin de vie



Des matériaux à faible énergie grise

Energie grise : permet, notamment dans le domaine de la construction, de comparer les besoins en énergie pour la fabrication de matériaux depuis la matière brute jusqu'au recyclage final.

Somme de toutes les énergies nécessaires à assurer l'élaboration d'un produit, depuis l'**extraction** du/des matériau(x) brut(s), le **traitement**, la **transformation**, la **mise en œuvre** du produit



Des matériaux à faible énergie grise

- * Intègre **chaque étape de production et de transformation** : production / récolte / extraction, transformation, stockage, transport, emballage, déchets induits, mise en décharge (pour les matériaux non recyclables).
- * Consommation d'énergie pour l'élaboration d'un matériau **évaluée en kWh/tonne ou en MJ/kg**



Matériau	Energie grise (MJ/kg)
Sciages résineux séchés en étuve	3,4
Sciages feuillus séchés en étuve	2,0
Sciages feuillus séchés à l'air	0,5
Panneaux de particules	8,0
Panneaux de fibres de moyenne densité (MDF)	11,3
Contreplaqué	10,4
Lamellé collé	11,0
Bois lamellés type <i>Lamibois</i>	11,0
Matières plastiques	90,0
PVC	80,0
Peinture acrylique	61,5
Verre	12,7
Acier standard	34,0
Acier galvanisé	38,0
Aluminium	170,0
Cuivre	100,0
Zinc	51,0

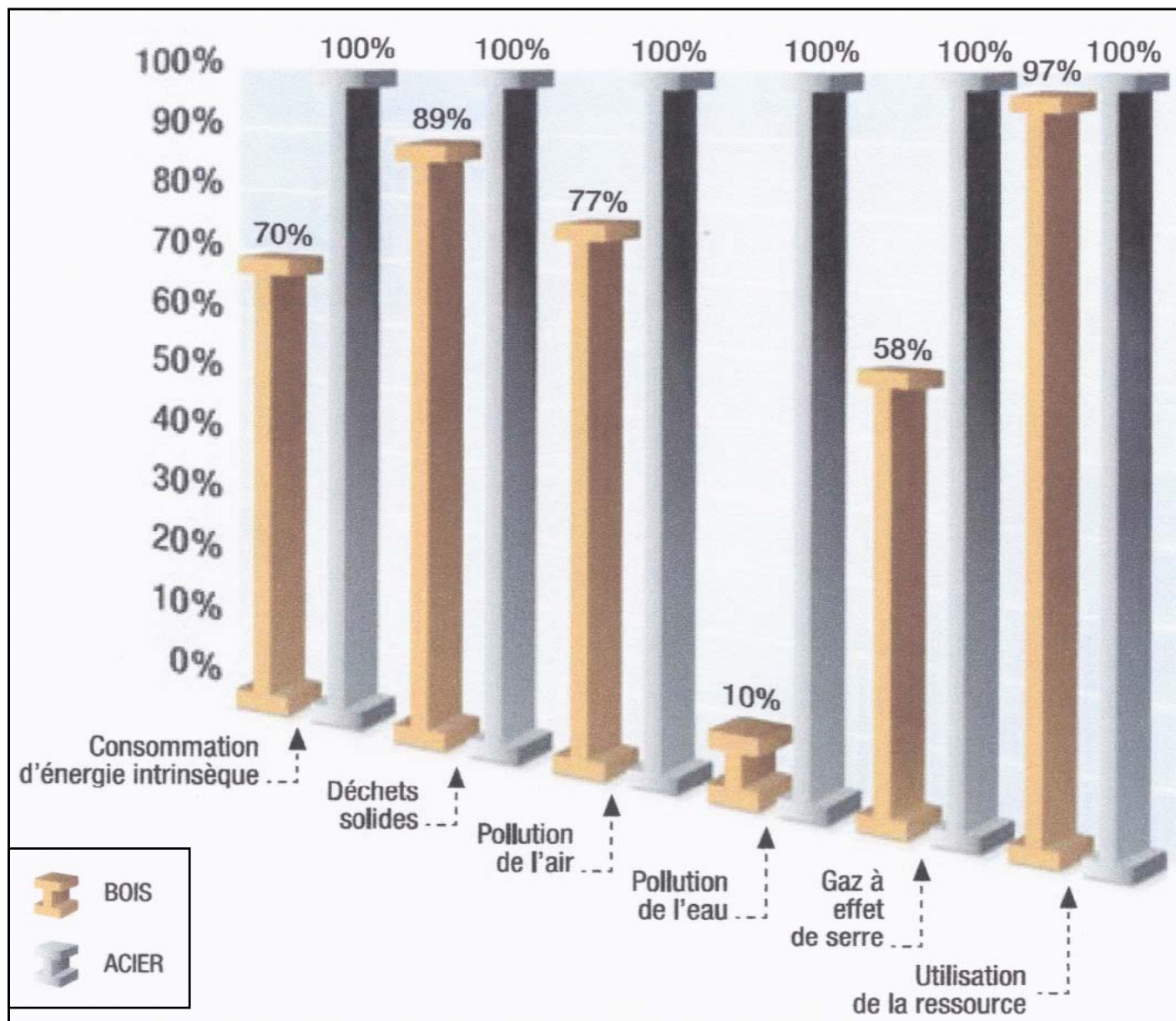


Quelques exemples d'étude d'impact environnemental par type d'application



Charpente et structure

- * **Comparaison** d'une **charpente en bois** à une **structure traditionnelle en acier** tout au long du cycle de vie d'un bâtiment
- * **Tous les volets environnementaux pris en considération** : consommation d'énergie, émission de gaz à effet de serre, pollution atmosphérique, pollution de l'eau, exploitation de la ressource écologique (hors fondations du bâtiment)



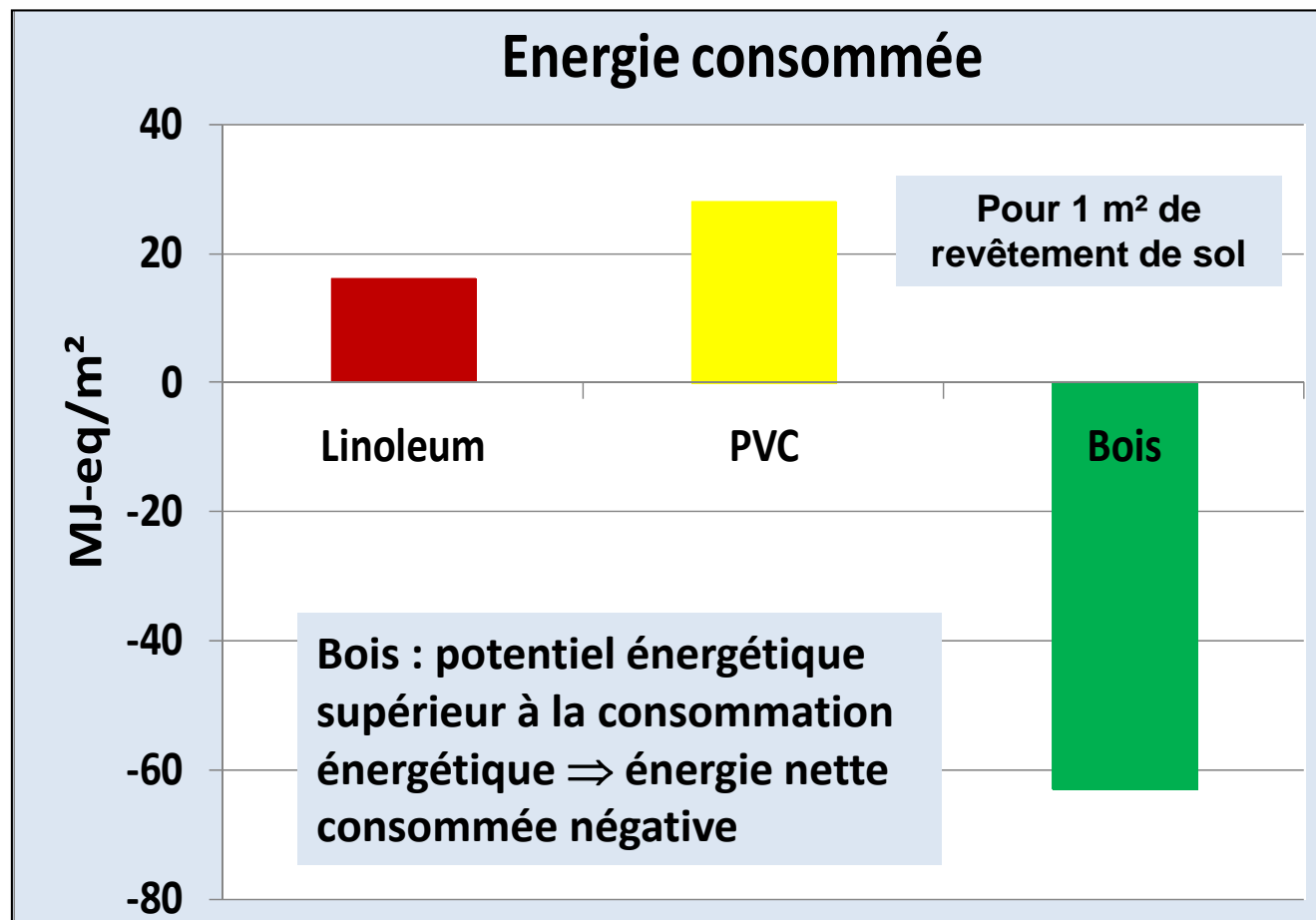


Revêtements de sols

- * Approche **Analyse de Cycle de Vie**
- * Impact environnemental comparé de trois matériaux utilisés en revêtement de sol : **bois massif**, **linoleum**, **PVC**
- * Durées de vie prises en compte :
 - 25 ans pour le linoleum,
 - 20 ans pour le PVC
 - 40 ans pour le bois



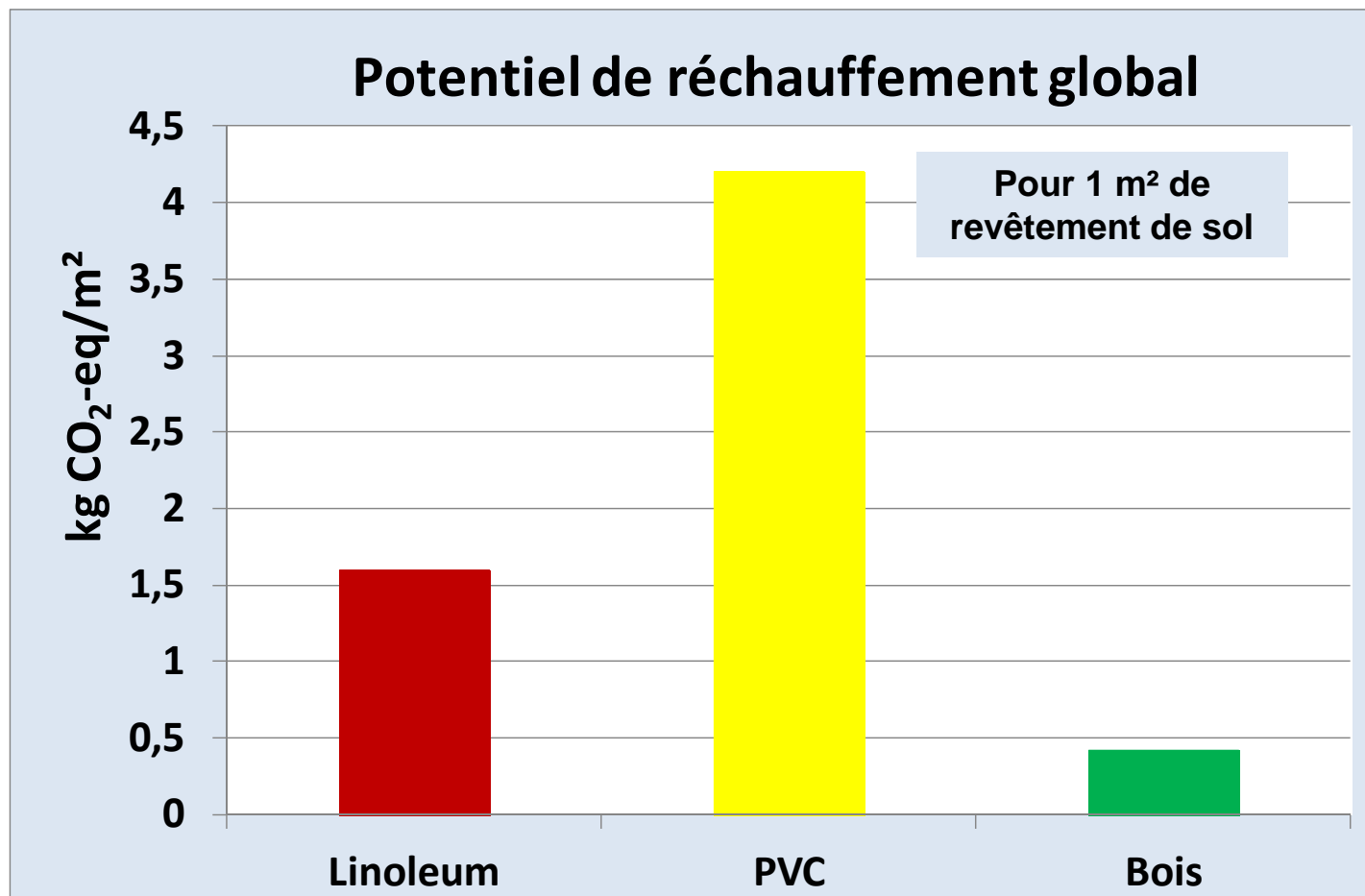
Revêtements de sols



Incinération du bois en fin de vie pour la production d'énergie sans impact négatif sur le relâchement de CO₂ puisque le bois est renouvelable



Revêtements de sols



Bois : matériau le plus performant pour d'autres indicateurs comme le potentiel d'acidification et le potentiel d'oxydation photochimique (fabrication d'ozone)

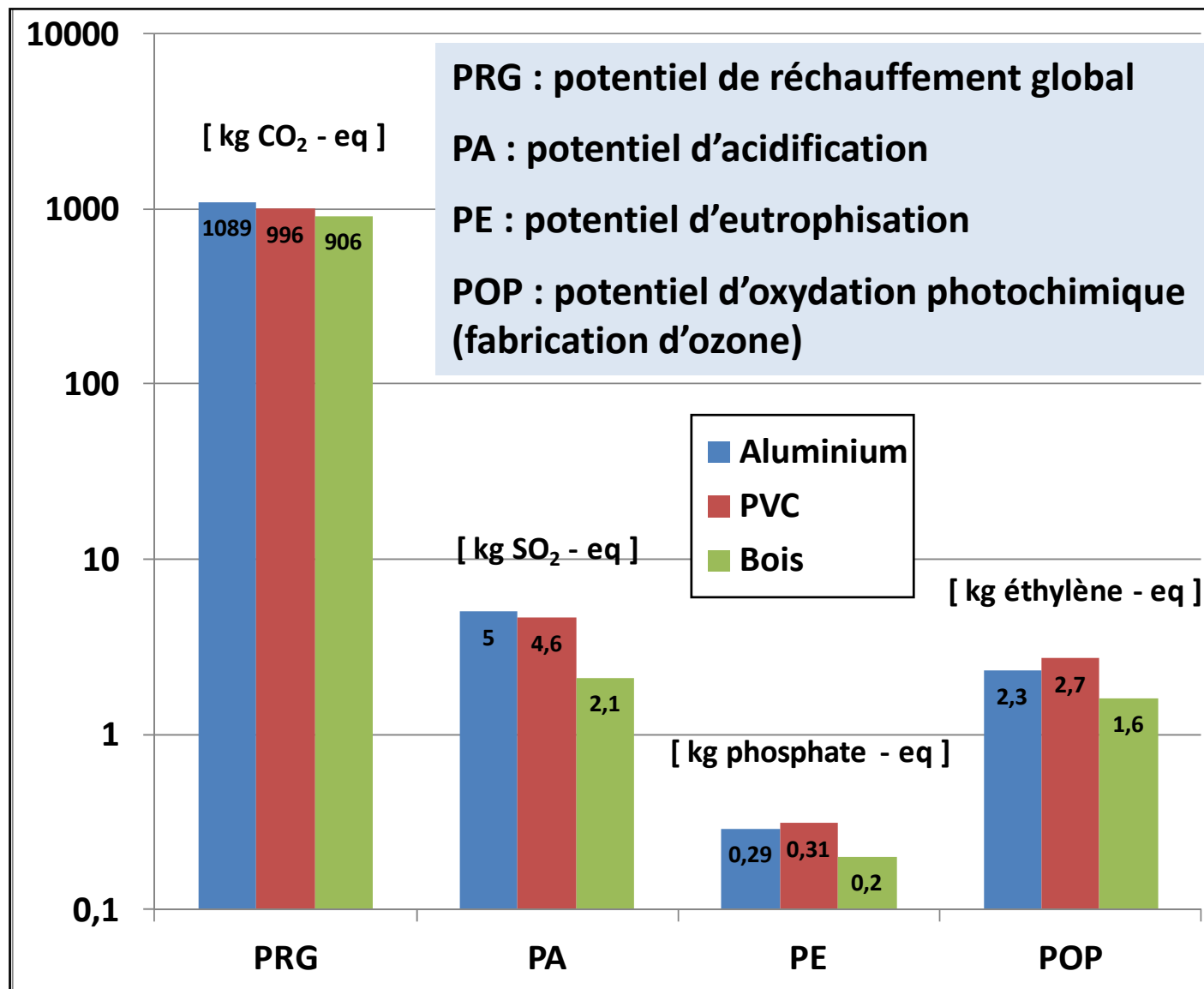


Menuiseries extérieures

- * Approche **Analyse de Cycle de Vie**
- * Impact environnemental comparé de trois matériaux utilisés en menuiseries : **bois massif, PVC, aluminium**
- * Hypothèses : PVC et aluminium recyclés en fin de vie / Bois utilisé pour la production d'énergie



Menuiseries extérieures





Bois et matériaux du végétal : des fonctions environnementales mais aussi sociales pour les pays du Sud

Développement de l'utilisation du bois et matériaux homologues répond au moins à **deux des huit Objectifs du Millénaire pour le Développement** :

- (i) Réduire l'extrême pauvreté et la faim
- (ii) Assurer un environnement durable



Impact humain et social de l'utilisation de ces matériaux se décline à deux niveaux

- * Contribution à la lutte contre la pauvreté par la **création d'activités, de richesses et d'emplois** notamment dans le secteur informel des pays du Sud producteurs
- * Dans les régions chaudes, **350 à 400 millions de personnes tirent des revenus significatifs des produits ligneux et non ligneux** (ressources naturelles ou plantées)



Impact humain et social de l'utilisation de ces matériaux

La valorisation de ces matériaux :

- (i) Génère des **emplois directs et indirects** (**1 emploi direct pour 1000 m³** transformés en production **bioénergétique directe**, et **10 emplois pour 1000 m³** transformés en **production matériaux ligneux**)
- (ii) Contribue au **développement économique local et régional**
- (iii) Favorise l'**entretien des infrastructures** d'intérêt public
- (iv) Induit des **recettes fiscales** pour les états



Impact humain et social de l'utilisation de ces matériaux

Contribution à l'accès à un habitat digne :

- ✓ **Développement de l'habitat social,**
- ✓ **Lutte contre l'habitat insalubre** par la mise en œuvre de ressources peu onéreuses donc accessibles au plus grand nombre,
- ✓ **Notamment dans les villes** qui depuis 2008 accueillent plus de la moitié de la population mondiale



Rôle majeur des plantations forestières

- ✓ Fonction importante de **stockage du carbone** et contribuent à lutter contre les effets du réchauffement climatique
- ✓ Ressources lignocellulosiques issues de systèmes pérennes **nécessitent moins d'intrants fossiles que les cultures annuelles classiques** ⇒ impacts locaux minimisés (pollution des nappes, eutrophisation, ...)
- ✓ Matière première lignocellulosique **cultivable dans toutes les régions chaudes** : **atout majeur** en terme d'aménagement du territoire, en particulier **dans les zones écologiquement sensibles**



Perspectives : enjeux scientifiques liés au développement des emplois du bois et des matériaux du végétal

✓ **Diversification** des utilisations des ressources

lignocellulosiques en régions chaudes ⇒

développement de la connaissance de leurs caractères d'intérêt et des déterminants de ces caractères

✓ Choix des meilleures utilisations ⇒

1. **Identification préalable des caractères d'intérêt** de la matière première lignocellulosique par type d'application

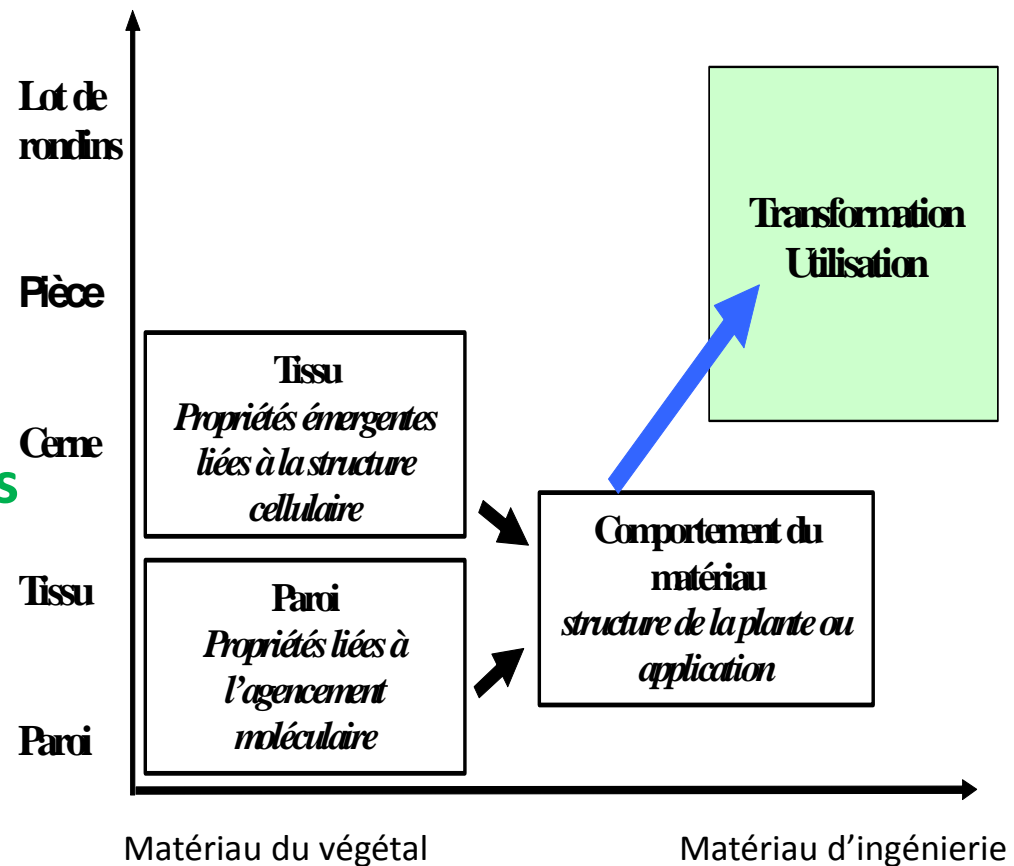
2. **Analyse et modélisation** de l'hétérogénéité et de la variabilité de ces caractères



Etude de la variabilité de la matière première lignocellulosique

Variabilité s'exprime aux différents niveaux de la structure de la MPLC : macro, micro, et ultra structure

⇒ il faut comprendre : (i) comment ces caractères émergent à ces différentes **échelles successives** ;
(ii) comment ils **impactent sur les utilisations finales**





Questions de recherche :

Lier approche Matériaux et Socio-économiques

- ✓ Approche scientifique liée à la **connaissance des caractères d'intérêt des matériaux du végétal** à coupler à des **questions d'ordre économique et sociétal** :
 - ☞ Impact de l'utilisation de ces ressources sur le développement humain ?
 - ☞ Evaluation économique des risques et opportunités de leurs modes de ventilation ?
- ✓ Montrer la **pertinence et l'efficacité** d'itinéraires de valorisation conjointe **Energie / Matériau pour l'habitat / Autres utilisations connexes**, pour une ressource lignocellulosique donnée.



Questions de recherche : Lier approche Matériaux et Socio-économiques

- ✓ Tenir compte des **substitutions possibles entre applications concurrentes** :
 - ☞ matériaux du végétal **vs** béton, métaux, PVC, autres matériaux non organiques
 - ☞ bioénergies ligneuses **vs** combustibles fossiles
- ✓ Nécessité de prendre en compte les problèmes d'**allocations des ressources**, de **développement durable des systèmes de production**, en intégrant la **traçabilité de la matière première / des produits élaborés**



Merci de votre attention !

